甘藷栽培技術改進

姜金龍 辛仲文 林維和
桃園區農業改良場

廖嘉信 賴永昌
嘉義農業試驗分所

張建生 詹平喜
花蓮區農業改良場

摘　　要

影響甘藷產量及品質的因子，可分爲人爲和自然因子兩類，人爲因子爲品種、栽培技術及輪作制度。自然因子爲氣候、土壤生產力和肥力等。選用適地適作已經推廣栽培的優良品種，並針對該優良品種的特性，配合適當的栽培管理方法，如採用優良藷苗、適當扦植時期和方法、合理的種植密度、適量適時的施肥、適度適時的灌溉，適時防治病蟲害及適時培土等，這些都是提高甘藷質和量生產的重要條件。目前由於農村耕作勞力的不足，運用現有可行的適當農機具，使生產過程中重要的栽培作業，達到機械化，也是增加生產利益的重要工作，在計畫生產時，必須注意不同季節和不同用途之產品市場的需求情形，做好產期調節，才能達成生產的好處。甘藷有良好的營養價值，然而如何使其生產和利用相互結合，是應加以重視的問題。

(關鍵詞：甘藷、栽培技術及改進)

前　　言

甘藷屬於旋花科（*Ipomoea batatas*）作物，栽培歷史甚久，在本省糧食作物中，其地位僅次於稻米，爲本省重要的自給飼料作物及輔助糧食。本省氣候環境條件適合甘藷生長，除新竹以北地區在12月至2月因氣溫較低不適生長外，其他地區全年均可栽培。全省栽培面積，自民國34年至民國60年間，每年均維持在23萬公頃左右，年平均總生產量爲300萬餘公噸，供養豬飼料爲主糧食爲副。民國60年以後，因爲水利設施改善，使稻田面積擴充，加上生活水準的提升，人們改吃食米以代替甘藷，以及養豬飼料改由進口之雜糧供應，致使甘藷栽培面積逐年遞減[5,8,28]，終致不再使用甘藷爲飼料，供人食用亦漸減。近年來，由於消費型態的改變，食用甘藷幾乎已完全取代飼料用的甘藷，加上優良的食用甘藷品種的育成，產銷調節的推行及加工產品開發利用的結果，從77年至近年來其栽培面積均維持在一萬餘公頃左右[1]。由於甘藷富含醣類、蛋白質、維生素、礦物質和膳食纖維等營養素，其營養價值被醫

學和食品營養專家所肯定，是一種老少咸宜的食品，深具發展潛力。然消費者對食用甘藷與往昔之飼料用甘藷之要求不同，故近年來甘藷的研究改進乃以選育優良的食用甘藷品種爲目標，並朝改進栽培技術，以提高甘藷品質、調節產期及開發產品加工之利用等方向努力。故本報告乃整理近年有關甘藷栽培改進的研究成果，以爲栽培利用者參考。

氣候土宜

影響甘藷產量及品質的因子，除了品種特性外，環境條件 (如溫度、日照、雨量)、土壤條件 (如土壤質地、土壤反應、土壤含水量等)，亦是相當重要的因子。[5,6]

一、氣象條件：

氣象要素中對甘藷栽培關係最爲密切的是氣溫、日照和雨量。對甘藷生長和收量的影響很大。

(一)溫度：甘藷生產期中適當溫度在20～30℃之間，以24℃爲塊根形成的最適溫度。塊根肥大最適溫度爲22～23℃，15℃以上時，才能開始發芽及生根。在10～15℃時生長呈休眠狀態，10℃以下便會發生寒害。而溫度達35℃以上時，便發生高溫障礙，生長也會減退。不同品種對溫度之反應也有差異，如臺南18號及臺農64號較具耐寒特性。日夜溫差大時對塊根的形成及肥大均有利。

(二)日照：日照的長短，對塊根及莖葉的發育有密切的關連，在生育初期，日照宜長，有利於促進莖葉的生長發育。而生長後期，日照宜短，尤其在塊根肥大時期，短日照可促進塊根充實肥大，甘藷塊根形成最適日長12～13小時左右，日照在7小時以下時，塊根肥大受阻。

(三)雨量：甘藷生育初期，需要適量水份，如有適當雨量，可促使生長發育良好。生育中後期不宜多雨，在成熟前後二個月，應有較乾燥的氣候。

全省甘藷適栽區域，據中央氣象局分析，可分爲下列三級[6]第一級區域：包括雲林、嘉義、臺南、高雄及屏東等地區。此區域甘藷生育期間，氣溫適宜，平均氣溫爲22-23℃。降雨量及日照時數適量，降雨量爲400-600mm，總日照數爲700-1000小時。歷年平均每公頃塊根收量爲17-22公噸，高產地區收量有高達40-60公噸。

第二級區域：包括桃園、新竹、苗栗、彰化、臺中及臺東等地區。此區域甘藷生育期間，氣溫稍低，平均氣溫爲20-22℃。生育期中之降雨量爲400－800mm，總日照時數爲700-1000小時。歷年平均每公頃塊根收量爲12-16公噸，高產地區收量有高達30-45公噸。

第三級區域：包括臺北、宜蘭及花蓮等地區。此區域甘藷生育期間之氣象條件，爲多雨、日照少，平均氣溫爲 20-22℃。降雨量爲900-1600mm，總日照數爲450-600小時。歷年平均每公頃塊根收量爲10-12公噸，高產地區收量有高達25-35公噸。

二、土壤條件：

㈠土壤質地：甘藷對土壤的適應性較大，選擇性不嚴。砂質壤土有利塊根肥大，肥沃黏重多濕土壤，可促進莖葉生長茂盛，然對塊根肥大不利，故收量不高，藷形亦不整齊，品質甚差。瘠薄砂土，雖塊根品質良好，但收量低。故適合甘藷栽培最理想的土壤是：土層深、較鬆、含有適量有機質、排水性及通氣性均良好，較肥沃的砂質壤土、壤質砂土或壤土。

㈡土壤反應：甘藷對土壤pH值適應性很廣，是耐強酸性土壤的作物。土壤pH在4.2～7.0之範圍內對甘藷生長及收量影響不大，土壤最適的pH值爲5.2～6.7之間。

㈢土壤含水量：甘藷生育期中，土壤適當的含水量爲50～60%，過於乾燥或過於潮濕均不適宜。土壤水份對塊根形狀、色澤、品質等的影響也很大。土壤乾燥時，塊根形狀多呈圓形、肉質乾燥。土壤過濕時，塊根形狀多爲長形、色澤淡、肉質差。又土壤水份急劇變化時，塊根容易裂開。

品種特性

作物外表型的表現是集合了遺傳因素、環境因素與環境及遺傳的交感作用等的總體表現。甘藷亦是如此，要使甘藷有豐產質優的表現，除注重適地適作與栽培管理技術外，品種的選擇尤其重要，亦就是所謂的遺傳因子的選擇。根據李良氏[7]研究143個品種於不同生育期90天、120天、150天及180天調查其收穫指數的結果，在4個生育期中，品種間的收穫指數差異達極顯著水準。Huett[30]、Bhagsari and Harmon[26]及Bhagsari and wills[27]等之研究結果亦相同。因此選擇具高產特性的品種是有其必要性。基於此，嘉義農試分所、台南區農業改良場及桃園區農業改良場等試驗場所，多年來一直從事於優良甘藷品種選拔工作的結果，自本省光復迄今已育成30餘個品種，供農友推廣栽培。又本省以前所栽培的甘藷品種，可分爲二大類，一爲在來種，一爲改良種，在來種雖然適應性較大，但塊根含水分較高，品質較差，且塊根肉色多爲白、黃及紅色，因此產品的營養及利用價值較低。在消費日求精細的時代，在來種因不符現代需要而遭淘汰。而改良種的塊根所含澱粉量較高，塊根肉色多爲橙黃、橙紅及深橙紅，品質優良，食味也好，且其產品之營養及利用價值較高，較受消費者喜愛。例如花蓮地區以台農68號爲製造花蓮藷的主要原料，金山、萬里地區的春作甘藷以台農66號的紅心甘藷取勝，其加工產品有甘藷麵、蜜餞等。而有名的竹山藷則是台農64號，其餘的甘藷產區則以適合製作藷條的台農57號、桃園一號及適合食用及加工用之紅心甘藷台農66號爲主。現參考嘉義農業試驗分所主編的食用甘藷品種[20]中所列舉目前較受歡迎的品種，並介紹其特性以供參考(如表1)。

表 1. 十個食用甘藷之特性
Table 1. Characteristics of 10 cultivars of sweet potato.

品　種 Variety	塊根形狀 Root shape	皮　色 Skin color	肉　色 Flesh color	用　途 Utilization	適栽季節 Optinum planting season
台農57號	紡 錘 形	棕黃色	橙黃色	蒸煮或烘烤	春、秋作
台南15號	紡 錘 形	赤紫色	黃　色	澱粉及食用	晚秋作
台南18號	長紡錘形	紅褐色	淡黃色	澱粉及食品加工	晚秋作
台農64號	紡 錘 形	淡棕黃	深橙紅	蒸煮或羼入米飯中煮食或製蜜餞用	晚秋作
台農66號	長紡錘形	淡棕色	橙紅色	食用、飼料及加工用	春、夏、秋、冬作
台農67號	長紡錘形	淡紅色	橙黃色	食用及澱粉	秋作
台農68號	紡 錘 形	淡黃色	淡黃白	食品加工製餡及油炸用	春、秋作
台農69號	長紡錘形	深紫紅	深橙紅	蒸煮或烘烤	秋、晚秋作
台農70號	紡 錘 形	紅褐色	深橙紅	蒸煮或加工	晚秋作
桃園一號	紡 錘 形	淡紅色	橙黃色	炸藷條、烘烤、製餡及食用	春、夏、秋作

栽培技術

一、苗的選擇

根據華南農學院用普薯6號，取24節長的藷苗，按單葉節剪開，進行栽揷硏究，結果不同節位具有規律性差異；從頂芽第一葉節(已展開葉片)至第三葉節的苗質過嫩，節間和母葉未充分成長，根原基數目及其中木質部導管束形成較少、較短，萌芽出葉期明顯延遲，特別是第一葉往往枯萎。自第4葉節至第11葉節間的苗質好，節間長度適宜，母葉較大，葉片青綠，根原基數目多，其內導管束也多，揷植後發根成活均較快，尤以第4至8節爲最好。第12-17節苗質過老，揷植後發根數少而細弱、芽短少、母葉易退綠變黃。第18至24節的苗質最老，揷植後，發根萌芽更差。山東省農業科學院作物研究所剪取濟藷5號的10個節進行試驗的結果，認爲2-7節比較健壯。由以上之結果可知，苗以先端部位爲優。[22]

優良藷苗必需是生長機能旺盛、節間短、未發根、節數7-8節、有6-7枚以上葉片、且莖蔓大、强壯約25-30公分左右的先端苗。

二、入土節數對甘藷大、小藷及產量之影響

桃園區農業改良場於民國69年、70年以水平淺揷法探討入土節數對甘藷大小藷產量影響之試驗。[14]秋作於苗栗縣後龍鎭試驗的結果，塊根總產量以埋入3-4節較佳，而春作則以埋入4節爲佳。(表 2)

表2. 入土節數對甘藷大、小藷產量之影響
Table 2. Effects of buried node number of seedling on the size and root yield of sweet potato.

期作 Crop season	地點 Location	埋入節數 Buried node number	產量(Kg/ha) Root yield 大藷 Large	 小藷 Small	 總產量 Total yield	比例 (%) Ratio 大藷 Large	 小藷 Small
秋作 Fall	後龍 Houlang	2	24,825	4,250	29,675	85.68	14.32
		3	27,725	4,700	32,425	85.51	14.49
		4	26,700	4,500	31,200	85.58	10.42
春作 Spring	大園 Tayuan	2	21,075	3,400	24,475	86.10	13.90
		3	20,925	5,125	26,050	80.32	19.68
		4	23,752	4,700	28,452	83.39	16.51

秋作：插植期：69年8月16日　收穫期：70年2月17日
春作：插植期：70年4月11日　收穫期：70年9月12日
Note：Large ：> 300g,　Small：< 300g.

三、插植法、開土與否、開土厚度、開土時間對甘藷塊根產量及藷形之影響

加工食用甘藷台農68號於花蓮地區之砂地或砂質壤土區推廣栽培，主要供應廠商製做花蓮藷、藷餅等加工食品。於製做過程需去皮，藷形過小或形狀不整齊之塊根不適機械作業，不符廠商需求。又根據花蓮區農業改良場試驗觀察結果，甘藷單株塊根數若過多(一般在4條以上)，則甘藷塊根會變小,且細根過多亦會造成莖葉徒長，影響產量。基於此，花蓮區農業改良場乃進行插植法、開土與否、開土厚度、開土時間對提高單位藷體重量的試驗[23]。

1.插植方式對甘藷塊根產量及藷形之影響

插植方式對甘藷塊根產量及藷形之影響如表3、4所示：由表3可知，春作以斜插之大藷產量及塊根產量較高，分別較水平插增產6.1%及5.0%，且其小藷產量及不整齊藷比例較低，故認為春作以斜插法較佳。而秋作之試驗結果如表 4 所示，由表中可知，大藷塊根產量及總產量均以水平插較高，分別較斜插增產7.9%及7.4%，而整齊藷形比例之差異很小，由此可知秋作栽培以水平插較為有利。

表 3. 插植方式對甘藷塊根產量及藷形之影響(春作)
Table 3. Effects of planting method on root yield and root shape of sweet potato in spring crop.

年度 Year	插植法 Planting method	產量 (kg/ha) Root yield			藷形比例(%) Root shape	
		大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	整齊 Uniform	不整齊 Ununiform
1988	斜插 Slope	24,668	4,421	29,014	96.2	3.8
	水平插 Horizontal	23,551	4,291	27,843	92.6	7.4
1989	斜插 Slope	20,354	6,256	26,610	85.3	14.7
	水平插 Horizontal	18,880	6,846	25,118	85.0	15.0
平均 Mean	斜插 Slope	22,511	5,339	27,812	90.8	9.2
	水平插 Horizontal	21,216	5,569	26,481	88.8	11.2

Note：The same as table 2.

表 4. 插植方式對甘藷塊根產量及藷形之影響（秋作）
Table 4. Effects of planting method on root yield and root shape of sweet potato in fall crop.

年度 Year	插植法 Planting method	產量 (kg/ha) Root yield			藷形比例(%) Root shape	
		大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	整齊 Uniform	不整齊 Ununiform
1988	斜插 Slope	14,448	8,670	22,117	87.0	13.0
	水平插 Horizontal	14,736	9,890	24,606	86.5	13.5
1989	斜插 Slope	6,861	6,518	13,379	77.2	22.8
	水平插 Horizontal	7,187	6,239	13,491	78.2	22.2
平均 Mean	斜插 Slope	10,155	7,594	17,748	82.1	17.9
	水平插 Horizontal	10,962	8,065	19,059	82.4	17.6

Note：The same as table 2.

2.開土與否對甘藷塊根產量及藷形之影響

開土試驗的結果，如表5及表6所示，由表5可知春作之大藷產量及總產量之差異不大，而不開土之小藷產量比開土增加17.8%，又開土之不整齊藷形比例要比不開土爲多，故認爲在春作開土較不開土有利。秋作之試驗結果如表6所示，由表中可知不開土之大藷、小藷及總產量均較開土爲高，分別增產5.4%，7.7%及6.1%，但開土之整齊藷形比例較不開土爲高。此種結果與花蓮地區在秋作甘藷生育初、中期，亦即9月中下旬至10月上旬常受豪雨侵襲，以致開土後土壤流失、塊根外露有關。由以上結果可知，開土可增加整齊藷形之比例。而於不良天候進行開土，會影響塊根的產量。

表 5. 開土與不開土對甘藷塊根產量及藷形之影響（春作）
Table 5. Effects plowing on root yield and root shape of sweet potato in spring crop.

年度 Year	處理 Treatments	產量 (kg/ha) Root yield			藷形比例(%) Root shape	
		大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	整齊 Uniform	不整齊 Ununiform
1988	開土 Plow	23,897	3,969	27,791	95.9	4.1
	不開土 Unplow	24,323	4,743	29,066	88.6	11.4
1989	開土 Plow	20,219	5,767	25,985	86.4	13.6
	不開土 Unplow	19,015	6,728	25,743	80.1	19.9
平均 Mean	開土 Plow	22,058	4,868	26,888	91.2	8.8
	不開土 Unplow	21,665	5,736	27,405	84.4	15.6

Note：The same as table 2.

表 6. 開土與不開土對甘藷塊根產量及藷形之影響（秋作）
Table 6. Effects plowing on root yield and root shape of sweet potato in fall crop.

年度 Year	處理 Treatment	產量 (kg/ha) Root yield			藷形比例(%) Root shape	
		大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	整齊 Uniform	不整齊 Ununiform
1988	開土 Plow	13,412	9,047	22,441	88.5	11.5
	不開土 Unplow	14,790	9,513	24,302	79.7	20.3
1989	開土 Plow	7,213	6,029	13,242	78.3	21.7
	不開土 Unplow	6,834	6,728	13,562	74.1	25.9
平均 Mean	開土 Plow	10,313	7,538	17,842	83.4	16.6
	不開土 Unplow	10,871	8,121	18,932	76.9	23.1

Note：The same as table 2.

3.開土厚度對甘藷塊根產量及藷形之影響

開土厚度對甘藷塊根產量及藷形之影響如表7、8所示，春作試驗之結果如表7所示，由表中可知大開土、小開土及不開土對大藷及總產量之差異不大，但不開土之小藷塊根產量最高,分別較小開土與大開土增產5.9%及17.3%，且整齊藷形比例亦最小。

秋作試驗之結果如表 8 所示，由表中可知，大開土、小開土及不開土對大藷及總產量之差異不大，但不開土之小藷產量分別較小開土及大開土增產10.3%及6.8%，且不整齊藷形比例亦最高。

由以上結果可知，大開土、小開土及不開土對大藷及總產量之差異不大　。但不開土之小藷產量及不整齊藷形比例最高。

表 7. 開土厚度對甘藷塊根產量及藷形之影響（春作）
Table 7. Effect of plowing distance from root on root yield and root shape of sweet potato in spring crop.

年度 Year	開土厚度 Distance (cm)	產量 (kg/ha) Root yield 大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	藷形比例(%) Root shape 整齊 Uniform	不整齊 Ununiform
1988	大開土 plow 10	23,625	4,031	27,656	95.8	4.2
	小開土 plow 20	24,020	3,906	27,926	96.1	3.9
	不開土 Unplow	24,323	4,743	29,066	88.6	11.4
1989	大開土 plow 10	20,208	4,617	24,825	87.4	12.6
	小開土 plow 20	20,229	5,675	25,904	85.4	14.6
	不開土 Unplow	19,042	5,403	24,445	80.1	19.9
平均 Meam	大開土 plow 10	21,917	4,324	26,241	91.6	8.4
	小開土 plow 20	22,125	4,791	26,915	90.8	9.2
	不開土 Unplow	21,683	5,073	26,756	84.4	15.6

Note：The same as table 2.

表 8. 開土厚度對甘藷塊根產量及藷形之影響（秋作）
Table 8. Effect of plowing distance from root on root yield and root shape of sweet potato in fall crop.

年度 Year	開土厚度 Distance (cm)	產量 (kg/ha) Root yield 大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	藷形比例(%) Root shape 整齊 Uniform	不整齊 Ununiform
1988	大開土 plow 10	13,258	9,591	22,849	89.0	11.0
	小開土 plow 20	13,531	8,502	22,033	88.1	11.9
	不開土 Unplow	14,790	9,513	24,303	79.7	20.3
1989	大開土 plow 10	7,179	5,727	12,923	78.8	21.2
	小開土 plow 20	7,248	6,331	13,579	77.9	22.1
	不開土 Unplow	6,334	6,728	13,062	74.2	25.8
平均 Mean	大開土 plow 10	10,219	7,659	17,878	83.9	16.1
	小開土 plow 20	10,390	7,417	17,807	83.0	17.0
	不開土 Unplow	10,562	8,181	18,683	77.0	23.0

Note：The same as table 2.

4.開土時間對甘藷塊根產量及藷形之影響

開土時間對甘藷塊根產量及藷形之影響如表9、10所示，春作試驗結果如表9可知，插植後25天與插植後40天開土之大藷產量與總產量差異不大，而插植後25天開土之小藷產量比插植後40天要增加21.9%。秋作試驗的結果如表10所示，由表中可知插植後25天開土之小藷及總產量均較插植後40天開土爲高，分別增加13.3%及5.8%。

由以上之結果可知，插植後25天及插植後40天開土對大藷產量之差異不大，但插植後25天開土其小藷產量較高，故認爲於插植後25天開土較適宜。

表 9. 開土時間對甘藷塊根產量及藷形之影響（春作）
Table 9. Effects of plowing date after planted on root yield and root shape of sweet potato in spring crop.

年度 Year	開土時間 Plowing date (D.A.P)	產量 (kg/ha) Root yiel			藷形比例(%) Root shape	
		大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	整齊 Uniform	不整齊 Ununiform
1988	25	23,717	4,593	28,310	95.7	4.3
	40	23,928	3,344	27,272	96.1	3.9
1989	25	20,250	5,423	25,673	86.6	13.4
	40	20,187	4,869	25,056	86.1	13.9
平均	25	21,984	5,008	26,992	91.2	8.8
Mean	40	22,058	4,107	26,164	91.1	8.9

Note：1. D.A.P: days after planted.
2. Large: >300g Small: <300g.

表 10. 開土時間對甘藷塊根產量及藷形之影響（秋作）
Table 10. Effects of plowing date after planted on root yield and root shape of sweet potato in fall crop.

年度 Year	開土時間 Plowing date (D.A.P)	產量 (kg/ha) Root yiel			藷形比例(%) Root shape	
		大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	整齊 Uniform	不整齊 Ununiform
1988	25	13,472	9,834	23,306	85.6	11.4
	40	13,317	8,260	21,577	88.4	11.6
1989	25	7,200	6,185	13,385	78.3	21.7
	40	7,227	5,873	13,100	78.3	21.7
平均	25	10,336	8,010	18,346	83.5	16.5
Mean	40	10,272	7,067	17,339	83.4	16.6

Note：The same as table 9.

四、不同行株距對食用甘藷大小藷產量之影響

爲了解不同行株距對食用甘藷大小藷產量之影響，桃園區農業改良場於70、71年春秋作於苗栗縣後龍鎮及桃園縣大園鄉，以台農64號爲材料，探討1×0.15，1×0.20及1×0.25公尺三種行株距對甘藷大小藷產量之影響如表11，12所示，由表11可知後龍地區秋作之大藷產量以1×0.20及1×0.25兩種處理者較高，而春作則隨著株距之增大而增加。大園地區在春秋作之大藷產量均隨著株距之增大而增加。由以上之結果可知低密度處理 (1×0.25公尺)之大藷產量較高[11,12]。

表11. 行株距對食用甘藷大小藷產量之影響(1982、後龍鎮)
Table 11. Effects of planting density on large and small root yield of sweet potato at Houlung in 1982.

期作 Crop season	行株距 Planting density (m)	產量(Kg/ha) Root yield			比例 (%) Ratio	
		大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	大藷 Large	小藷 Small
秋作 Fall	1×0.15	23,408 b	7,733 a	31,141 b	75.2	24.8
	1×0.20	25,858 a	6,442 b	32,300 a	80.1	19.9
	1×0.25	25,708 a	6,508 b	32,216 a	79.8	20.2
春作 Spring	1×0.15	16,483 c	7,783 a	24,266 b	67.9	32.1
	1×0.20	17,725 b	7,190 b	24,915 b	71.1	28.9
	1×0.25	18,625 a	7,025 b	25,650 a	72.6	27..4

Note：1.Means in a column with different letters are significantly different at 5% level according to DMRT.
2. Large: >300g Small: <300g.

表 12. 行株距對食用甘藷大小藷產量之影響(1982、大園鄉)
Table 12. Effects of planting density on large and small root yield of sweet potato at Tayuan in 1982.

期作 Crop season	行株距 Planting density (m)	產量(Kg/ha) Root yield			比例 (%) Ratio	
		大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	大藷 Large	小藷 Small
秋作 Fall	1×0.15	23,117 b	8,485 a	31,575 b	73.2	26.8
	1×0.20	25,975 a	7,208 b	33,183 a	78.3	21.7
	1×0.25	26,458 a	6,025 c	32,483 ab	82.5	18.5
春作 Spring	1×0.15	27,725 c	13,716 a	41,441 a	66.9	33.1
	1×0.20	29,000 b	12,433 b	41,433 a	70.0	30.0
	1×0.25	30,200 a	10,433 c	40,633 a	74.3	25.7

Note：The same as table 11.

五、肥料施用對甘藷產量之影響

根據甘藷對三要素吸收量觀之，甘藷對肥料之需要，以氮及鉀為主，而鉀之吸收量較氮為多，磷之吸收量甚少[6,10,34,35]。又根據本省過去許多田間肥料三要素試驗結果，肥料三要素對甘藷塊根收量關係，以氮及鉀之效果最為明顯，且以鉀肥施用多時，對塊根收量特具重要性，磷所表現效果較小。氮對莖葉生產之影響最大，磷及鉀對莖葉生產之效果不明顯[2,4,6,9,10,16,21]。

1.氮肥施量及施用時期對甘藷生育及產量之影響

甘藷植株缺氮時，生長會受到抑制，葉數減少，葉形變小，葉色變黃，節間變短。施用氮肥能使地上部生育旺盛，故甘藷在生育初、中期，應充分供應其吸收，後期應抑制，以利促進塊根肥大，增加塊根收量。但氮施用過多時，地上部發育過份繁茂，塊根著生不良，肥大及生長受阻，導致塊根收量減少。故氮之施用量對收量的影響極大。氮肥施用顯著的增加塊根數，插植後40天以前施用氮素(80公斤)可使塊根數顯著的增加 (與不施氮素比較)，塊根最後之產量亦可因氮素之施用而增加。插植後0天、20天、40天處理氮素均可顯著的增加塊根產量，但三者之間無顯著差異 (表13) 。由以上之結果可知氮素可增加塊根數目並增加收量，唯適當的施用時期應在定植後40天內施用為佳[31]。

2.磷對甘藷生長及收量之效果

甘藷對磷之吸收量不多，對收量之影響也較小，在生育初期，磷應充分供給，以利根系伸長，缺磷時，葉變小，葉片呈濃綠色，莖之伸表也會受到抑制，磷多施時，塊根形狀呈細長。

表 13. 氮肥施用時期對甘藷單株塊根數、塊根重量、及產量之影響
Table 13. Effects of nitrogen application time on root number, root fresh weight and root yield.

氮肥施用期 Nitrogen application time (D.A.P)	塊根數 Root number (number/plant)	塊根鮮重 Root fresh weight (g)	塊根產量 root yield (kg/36m^2)
定植時施用氮肥	4.9^a	146^a	58.5^a
定植後20天施用氮肥	4.5^a	162^a	58.5^a
定植後40天施用氮肥	4.8^a	164^a	63.3^a
定植後60天施用氮肥	4.3^{ab}	112^b	38.6^b
不施氮肥	3.6^b	92^c	26.1^c

Note：1. all data taken at 150 days after planted.
2. Means in a column with different letters are significantly different at 5% level.
3.D.A.P: days after planted.

3.不同鉀肥處理對食用甘藷大小藷產量之影響

甘藷植株缺鉀時，葉變小，節間及葉柄變短，葉片及葉緣呈暗綠色，且表面呈不規則狀，生長也會受到抑制。鉀肥之施用對塊根肥大極爲重要，在全生育期中均應供應。多施鉀肥葉片所製造成之光合作用產物移動快，提高光合作用能力，促進塊根肥大，爲使塊根肥大良好，生育後期亦需鉀肥，故必須增進土壤中鉀的濃度。據李良氏[10]彙整有關肥料要素的報告如下：Togari氏(1948)認爲欲提高塊根收量，鉀與氮的施用比例以3:1爲宜。Godfrey Sam-Aggrey W.氏(1976)研究，在集約耕作區，施用氮與鉀比率爲3:4時，其塊根收量高而莖葉收量低，莖葉與塊根之比率低；在新耕作區，施用氮與鉀比率爲3:1 時，其塊根收量低，而莖葉收量高，莖葉與塊根之比率高。Tsuno及Fujise 氏(1965)研究結果，甘藷葉片鉀含量與光合作用效率有密切之關係。何昭仁氏(1965)研究結果，甘藷植後40天，葉片鉀含量與收量指數有很高之相關(r=+0.878)，植後100天，葉片鉀含量與收量指數亦有密切之正相關(r=+0.979)。又爲了解鉀肥對食用甘藷大小藷產量之影響，桃園區農業改良場於71及72年春秋作於苗栗縣後龍鎮及桃園縣大園鄉，以台農64號爲材料，探討不同鉀肥處理對食用甘藷大

小藷產量之影響。結果如表14、15所示，由表14可知後龍鎮春秋作以210及240公斤/公頃處理之之大藷產量及比例較高。大園鄉試驗的結果如表15可知，秋作大藷產量及比例均隨鉀肥施量之增加而增加。春作鉀肥施量對大藷產量之差異未達顯著水準。

由以上的結果可知，增施鉀肥可提高塊根收量，但每公頃以不超過210公斤的鉀肥施量爲佳。

4.肥料要素對甘藷品質之影響

施用氮肥可增加塊根之胡蘿蔔素含量，亦能增加塊根中蛋白質含量。多施磷肥可增加澱粉含量，提高塊根蒸煮時之肉質品質，並可改進塊根耐貯性。施用鉀肥對塊根中胡蘿蔔素之含量無顯著影響，但多量施用鉀肥，對澱粉率、食味、貯存性等有降低情形。微量元素一般對甘藷收量及品質影響極小(6,9)。

表 14. 鉀肥對食用甘藷大小藷產量之影響(1981、後龍鎮)
Table 14. Effects of potassium rate on large and small root yield of sweet potato at Houlung in 1981.

期作 Crop season	鉀肥施量 k_2O (kg/ha)	產量(Kg/ha) Root yield			比例 (%) Ratio	
		大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	大藷 Large	小藷 Small
秋作 Fall	180	19,567 b	8,883 a	28,450 b	68.8	31.2
	210	26,683 a	6,508 b	33,191 a	80.4	19.6
	240	28,725 a	5,292 c	34,017 a	84.4	15.5
春作 Spring	180	15,558 b	8,423 a	23,981 b	64.9	35.1
	210	18,517 a	6,900 b	25,417 a	72.9	27.1
	240	18,758 a	6,675 b	25,433 a	73.8	26.2

Note：Means in a column with different letters are significantly different at 5% level according to DMRT.

表 15. 不同鉀肥對食用甘藷大小藷產量之影響(1982、大園鄉)
Table 15. Effects of potassium rate on large and small root yield of sweet potato at Tayuan in 1982.

期作 Crop season	鉀肥施量 k_2O (kg/ha)	產量(Kg/ha) Root yield 大藷 Large	小藷 Small	總產量 Total yield	比例(%) Ratio 大藷 Large	小藷 Small
秋作 Fall	180	22,067 c	8,708 a	30,775 b	71.7	28.3
	210	25,958 b	7,217 b	33,175 a	78.2	21.8
	240	27,525 a	5,767 c	33,290 a	82.7	17.3
春作 Spring	180	29,183 a	10,767 b	39,950 b	73.0	27.0
	210	28,825 a	12,967 a	41,792 a	69.0	31.0
	240	28,918 a	12,850 a	41,768 a	69.2	30.8

Note：Means in a column with different letters are significantly different at 5% level according to DMRT.

5.種植密度與肥料要素對甘藷收量之影響

李良氏(3)應用效應曲面以研究氮、鉀及種植苗數與甘藷塊根產量間之數量關係。根據分析結果，種植密度(S)、氮(N)和鉀(k) 施用量間之直線關係及第一種曲線均極顯著，NXK之交感作用亦極顯著，而NXS、KXS及NXKXS之交感作用則均不顯著。依分析結果，擇試驗因子中效果顯著，配合成下列的複迴歸方程式：

$$Y = 3801.4 + 0.50227S + 113.1714N + 21.0974K - 0.000005189S^2 - 0.441N^2 - 0.04253K + 0.043NK$$

$R^2 = 0.7614$表示氮、鉀及種植苗數對塊根產量之變異約佔76%。

6.灌溉與肥料要素對甘藷收量之影響

據李良氏(4)研究在有灌溉和無灌溉之情形下，肥料要素對甘藷產量之影響，依變方分析之結果，選取因子中效果顯著者作迴歸方程式，得二次迴歸方程式如下：

有灌溉

$$Y = 21{,}710.37 + 425.78N + 66.79K - 3.29N - 0.27K^2 + 0.46\ NK$$

無灌溉

$$Y = 19{,}018 + 398.75N + 40.20K - 2.58N^2 - 0.11K^2$$

根據效應曲面之分析，將氮及鉀因子之各種不同之變值，分別代入上列方程式，便可求得在各種不同的氮及鉀肥配合量時之甘藷塊根產量推算值，結果如表16及17。由表16所得結果可知，有灌溉者，當每公頃鉀肥用量固定時，增加氮肥用量其塊根產量均有提高，其中以氮素施用量0～60公斤之間，其產量之增加幅度較大，但鉀每公頃施用量變級爲0及50公斤，而氮素增至80公斤時，其塊根產量則趨下降。當每公頃氮素用量固定，增施鉀肥時，塊根產量均有增加，但每公頃施用量在0、20、40及60公斤，鉀肥用量增至200公斤時，其塊根產量則趨下降，而氮鉀肥均爲最高變級時，其塊根產量最高爲44,577.0公斤／公頃。無灌溉者，當每公頃鉀肥用量固定時，增加氮肥用量其塊根產量均隨之提高，當每公頃氮素用量固 定，增施鉀肥時，塊根產量均隨之增加，但其增加之幅度較小。而氮鉀肥均爲最高變級時，其塊根產量最高爲38,314.9公斤／公頃(表17)。

表 16. 有灌溉時在各種不同氮及鉀肥料配合量時之甘藷塊根產量推算值
Table 16. Predicted root yield of different combinations of nitrogen and potassium levels in irrigated plots. Unit:ton/ha

k_2O	N (kg/ha)				
(kg/ha)	0	20	40	60	80
0	21.7	28.9	33.5	35.4	34.7
50	24.8	32.0	37.1	39.4	39.2
100	25.7	33.8	39.3	42.1	42.4
150	25.6	34.2	40.2	43.5	44.1
200	24.2	33.3	39.6	43.4	44.6

表 17. 無灌溉時在各種不同氮及鉀肥料配合量時之甘藷塊根產量推算值
Table 17. Predicted root yield of different combinations of nitrogen and potassium levels in non-irrigated plots. Unit:ton/ha

k_2O	N (kg/ha)				
(kg/ha)	0	20	40	60	80
0	19.0	26.0	30.8	33.7	34.4
50	20.8	27.7	32.6	35.4	36.2
100	22.0	28.9	33.8	36.7	37.4
150	22.7	29.9	34.5	37.4	38.1
200	22.9	29.8	34.7	37.5	38.3

六、收穫期對甘藷產量、藷形及品質之影響

1.收穫期對甘藷大小、產量及乾物率之影響

近年來甘藷消費型態已著重於食用品質方面，因此食用甘藷的研究已廣受重視。本省甘藷大約在種植後五個月開始收穫，如與本省其他主要糧食作物相比，顯得種植時期較長。基於此，能否較早收穫又擁有較佳食用品質，已成研究的重點。

根據賴 (1990) 利用四個甘藷品種(系)於四種不同收穫期收穫，調查塊根直徑、長度、重量、收穫指數及塊根乾物重之結果如表18所示，由表中可知，塊根直徑在植後4個月到6個月間之差異不顯著，而其餘的性狀均隨收穫延後而有顯著的增加。由表19可知，扦植後3個月起每隔半個月收穫調查至5個月為止的結果，塊根直徑、重量、乾物率、收穫指數均隨收穫期延後而增加。此種結果與Purcell[33]等之結果相同。

表18. 收穫期對甘藷直徑、長度、重量、收穫指數及塊根乾物率之影響
Table 18. Effects harvest time on the root diameter, length, weight, harvest index and dry matter of sweet potato in fall crop of 1989.

收穫時期 Harvest time (M.A.P)	塊根直徑 Root diameter (mm)	塊根長度 Root length (cm)	塊根重量 Root weight (g)	收穫指數 HI (%)	塊根乾物率 Dry matter content (%)
植後3個月	3.89 b	10.7 c	71.8 d	39.7 d	27.5 d
植後4個月	5.42 a	12.1 b	150.6 c	57.6 c	29.7 c
植後5個月	5.78 a	12.9 b	184.2 b	62.0 b	31.4 b
植後6個月	5.97 a	14.4 a	240.0 a	76.1 a	34.7 a

Note：1. Means in a column with different letters are significantly different at 5% level according to DMRT.
2. M.A.P: months after planted.

表 19.收穫期對甘藷塊根直徑、長度、重量、收穫指數及乾物率之影響
Table 19. Effects harvest time on the root diameter, length, weight, harvest index and dry matter of sweet potato in summer crop of 1990.

收穫時期 Harvest time (M.A.P)	塊根直徑 Root diameter (mm)	塊根長度 Root length (cm)	塊根重量 Root weight (g)	收穫指數 HI (%)	塊根乾物率 Dry matter content (%)
植後3 個月	3.0 e	10.4 bc	47.5 e	30.8 d	25.0 e
植後3.5個月	3.6 d	10.0 c	63.2 d	39.8 c	28.2 d
植後4 個月	4.6 c	10.8 bc	110.6 c	55.6 b	30.1 c
植後4.5個月	5.0 b	11.2 ab	127.1 b	58.8 a	31.8 b
植後5 個月	5.4 a	12.1 a	148.7 a	66.1 a	35.3 a

Note：The same as table 18.

2.收穫期對塊根之粗蛋白質、可溶性糖分及澱粉含量之影響

根據賴等[24]調查不同收穫期塊根之粗蛋白質含量，可溶性糖分及澱粉含量之結果如表20所示，由表中可知粗蛋白質在植後 3 個月之含量最高，而澱粉含量則在植後 5 個月累積量達最高，而後急速下降，使植後 6 個月收穫所含澱粉量最少；反之可溶性糖分之含量，在前 3 個月收穫期均無顯著差異，但植後 6 個月收穫者則急速上升，使含量最高。此種結果與Collins等[29]及Picha[32]之結果相同。塊根內糖分含量雖會隨收穫期延長而增加，但其在塊根內累積情形則與澱粉累積情形相反，其原因可能是收穫時期延長後，澱粉轉化成糖分的緣故[31]。又賴等1991年於植後 3 個月起每隔半個月調查一次，至 5 個月爲止的試驗結果如表21所示，由表中可知粗蛋質含量於植後3個月較高，植後3.5個月到植後 5 個月的差異不顯著。可溶性糖分以植後 3 個月最高，3.5月最低。澱粉含量則以植後 3 個月最低，植後3.5及5個月最高。粗纖維素含量以植後 3 個月最低，植後 5 個月最高[25]。

又根據 Collins等[29]指出塊根內營養成份除蛋白質和食用品質較無關外，糖份與澱粉含量分別在12-15%及50-60%，且乾物率在24－28%之間者食用品質較佳。基於此種說法，植後 3 個月的糖份、澱粉含量及塊根乾物率，均已符合標準。但以塊根重量及收穫指數而言，從植後 3 個月起每個半個月均有顯著的增加，以栽培者之利益言，植後 5 個月收穫是比較有利的。

表 20. 不同收穫期對塊根內粗蛋白質、可溶性糖分及澱粉含量之影響(1989)
Table 20. Effects of harvest time on crude protein, soluble sugar and starch of sweet potato in fall crop of 1989.

收穫時期 harvest time (M.A.P)	粗蛋白質 crude protein (％)	可溶性糖分 soluble sugar (％)	澱粉含量 starch content (％)
插植後3個月	5.85 a	13.38 b	70.06 b
插植後4個月	4.87 b	13.74 b	70.82 b
插植後5個月	4.76 b	13.73 b	75.47 a
插植後6個月	4.34 c	16.51 a	68.29 c

Note：The same as table 18.

表 21. 不同收穫期對塊根內粗蛋白質、可溶性糖分、澱粉及粗纖維素之影響(1991)
Table 21. Effects of harvest time on crude protein, soluble sugar, starch and crude fibre of sweet potato in summer crop of 1991.

收穫時期 harvest time (M.A.P)	粗蛋白質 crude protein (%)	可溶性糖分 soluble sugar (%)	澱粉含量 starch content (%)	粗纖維素 crude fibre (%)
插植後3個月	3.10 b	19.2 a	63.4 c	2.22 d
插植後3.5個月	3.50 a	14.3 c	71.2 a	2.76 ab
插植後4個月	3.41 a	16.5 b	69.2 b	2.60 c
插植後4.5個月	3.49 a	16.5 b	69.3 b	2.73 bc
插植後5個月	3.38 a	15.43 b	71.5 a	2.77 a

Note：The same as table 18.

七、產期調節

近年來經濟發展結果，帶動消費者對產品品質之要求愈精，目前甘藷已不再供飼料用，而是供食用爲主。甘藷供應市場有淡旺季之分，且價格變動亦大，依據果菜運銷統計年報[15]，甘藷價格以10-3月價格較低，4-9月市場價格較好(表22)。又根據新竹區農業改良場及嘉義農試分所進行週年生產試驗的結果[5,14]，甘藷於本省中南部地區以7、8、9及10月種植者其塊根產量最高，11、12、1、2、5及6月種植者次之，而3及4月種植者最低，但亦有相當的收量 (如表24) 。而北部地區因品種及氣候的關係，其最適栽培期如表20所示，由表中可知台農64號以 4、5、6、7及8月種植者其塊根產量較高，10、11、12 月種植者產量較低。而台南15號以5、6、7、8、9及10月種植者產量較高，以1、11、12月種植者產量較低。而台農57號以5、6、7及8月種植者較高，以9、10、11、12月種植者較低(表23)。

爲求甘藷生產供銷之平衡，往昔只於最適栽培期種植甘藷的觀念有待調整，在產值與產量的權衡下，分期種植、錯開產期，避免因盛產而價賤的情事，是一種增加農民收益的重要手段。桃園區農業改良場爲調節甘藷之產期，乃結合北部之金山、大園、後龍、通霄等沿海適合甘藷栽培之鄉鎭，自2-6月實施分期插植，使產期分散在8-11月間，並由鄉鎭農會辦理分級包裝共同運銷業務，依市場及消費者不同用途之需要，藉以達到產銷平衡之目的。又北部地區因冬季氣溫低，育苗不易，爲了應付春夏作藷苗需要，桃園場於民國78年進行食用甘藷保溫育苗技術試驗，其結果如表25所示：以畦寬一公尺插植2行並覆以PE透明塑膠布的處理最好，每公頃可採 1,327,500苗，可供應春夏作本田33公頃。比對照處理 (一畦一行，無覆塑

膠布) 之採苗量爲135,000苗要增加約9倍(13,19)。雖然覆蓋塑膠布的栽培成本較高，但是其純收益均較一般栽培來得高(表26 、27)。

表 22. 1992年台北市果菜運銷市場食用甘藷運銷情形
Table 22. Marketing of sweet potato in Taipei in 1992 (according to Taipei Agricultural Products Marketing Corporation Market Year Book)

月份 Month	成交量(公斤) Amount of marketing (kg)	平均價格(元/公斤) Marketing price (NT/kg)	成交金額(元) Total cost (NT)
Tan.	266,703	8.22	2,191,639
Feb.	165,684	10.37	1,718,730
Mar.	321,516	8.63	2,774,193
Apr.	179,472	12.22	2,193,283
May.	234,200	12.42	2,908,889
Jun.	161,989	12.23	1,980,383
Jul.	185,316	11.50	2,131,230
Aug.	272,343	14.14	3,850,750
Sep.	359,955	12.06	4,339,417
Oct.	432,486	9.52	4,116,941
Nov.	361,903	7.87	2,848,325
Dec.	400,477	8.18	3,277,188
Total	3,342,044	127.36	34,330,968

表 23. 甘藷週年生產試驗塊根產量(後龍鎭) 單位：公噸/公頃
Table 23. Effects of planting date on root yield of sweet potato at Houlung (ton/ha)

品種 Variety	月份 Month Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec	Mean
台農64號 Tainung NO.64	12.8	13.3	15.2	20.9	22.8	21.4	22.6	29.2	10.1	7.7	6.4	2.5	15.4
台南15號 Tainan NO.15	4.5	8.9	9.4	9.2	11.2	11.6	11.7	14.0	14.0	10.0	4.7	1.9	9.3
台農57號 Tainung NO.64	13.7	12.9	13.8	13.3	23.4	18.8	19.6	24.0	4.4	4.0	3.1	1.8	12.7

表 24. 甘藷種植時期與塊根及莖葉收量比較(嘉義農試分所) 單位:公噸/公頃
Table 24. Effects of planting date on root yield of sweet potato at Chiayi AES. (ton/ha)

產量 Yield	月份 Month Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec	Mean
塊根收量 Root yield	23.3	23.3	16.2	15.8	24.2	34.4	39.1	46.5	46.5	40.9	28.9	23.8	30.4
莖葉收量 Vine yield	31.3	33.5	37.9	40.6	31.2	23.1	22.3	12.7	11.7	14.9	19.1	26.1	25.4

供試品種：台農10號
Variety : Tainung No.10

表 25. 保溫育苗技術對藷苗生育及採苗數的影響
Table 25. Effects of protected nursery treatments on development and number of seedling of sweet potato.

*處理	第一次(138 D.A.P)			第二次(171 D.A.P)			第三次(197 D.A.P)			平均		總計
	蔓長 (cm)	分枝數 (支)	公頃採苗量 (苗)	蔓長 (cm)	分枝數 (支)	公頃採苗量 (苗)	蔓長 (cm)	分枝數 (支)	公頃採苗量 (苗)	蔓長 (cm)	分枝數 (支)	三次公頃採苗量 (苗)
1	41.1	4.8	426,500	44.5	5.5	461,500	51.0	5.2	439,500	45.5	5.2	1,327,500
2	40.8	3.2	302,000	45.6	4.1	323,000	47.7	4.1	297,000	44.7	3.8	922,000
3	40.3	3.6	247,666	43.6	4.9	354,666	47.2	5.0	414,333	43.7	4.5	1,016,665
4	41.3	4.0	339,333	41.7	4.1	323,333	47.3	4.4	565,333	43.4	4.2	1,227,999
5	41.9	2.6	217,500	42.7	3.4	289,750	47.6	4.0	417,750	44.1	3.3	925,000
6	42.4	2.3	179,000	42.9	2.8	228,750	47.9	3.3	281,750	44.4	2.8	689,500
7	21.9	1.4	——	24.4	1.6	——	38.7	2.8	135,000	28.3	1.9	135,000

*處理 (Treatments)

1.畦寬1公尺，二行覆塑膠布

1.Two-row ridge in 1 meter width and covered with transparent plastic.

2.畦寬1公尺，二行覆塑膠布及黑色塑膠布

2. Two-row ridge in 1 meter width and covered with transparent plastic, mulched with black plastic.

3.畦寬1.5公尺種三行覆塑膠布

3.Three-row ridge in 1.5 meter width and covered with transparent plastic.

4.畦寬1.5公尺種五行覆塑膠布

4.Five-row ridge in 1.5 meter width and covered with transparent plastic.

5.畦寬2公尺五行覆塑膠布

5.Five-row ridge in 2 meter width and covered with transparent plastic.

6.畦寬2公尺，五行植，以塑膠布遮蓋並以黑色塑膠布覆蓋

6. Five-row ridge in 2 meter width and covered with transparent plastic, mulched with black plastic.

7.一般栽培(一畦一行，無覆塑膠布)

7.Normal cultivation (One-row ridge, covered nothing).

表 26. 食用甘藷保溫育苗技術試驗各處理之生產成本(元/公頃)
Table 26. Production cost of protected nursery treatments of sweet potato seedling. (NT/ha)

*處理	生產資材				勞力費							合計
	種苗	肥料	農藥	塑膠布	整地	作畦	施肥	噴藥	覆塑膠布	灌排水	剪苗	
1	24,000	4,420	1,400	39,000	4,500	3,000	2,000	2,700	2,250	2,700	59,400	145,370
2	24,000	4,420	1,040	51,152	4,500	3,000	2,000	1,800	4,500	2,700	41,400	140,512
3	24,000	4,420	1,400	39,000	4,500	3,000	2,000	2,700	2,250	2,700	45,450	131,420
4	34,000	4,420	1,400	39,000	4,500	3,000	2,000	2,700	2,250	2,700	55,350	151,320
5	30,000	4,420	1,400	39,000	4,500	3,000	2,000	2,700	2,250	2,700	41,850	133,820
6	30,000	4,420	1,040	51,152	4,500	3,000	2,000	1,800	4,600	2,700	31,050	136,162
7	12,000	2,560	1,500	—	4,500	3,000	900	2,700	—	2,700	6,300	36,160

*: The same as table 25.

表 27. 食用甘藷保溫育苗技術試驗各處理效益
Table 27. The return of protected nursery treatments of sweet potato seedling.

處理* Treatments	產 量 Seedling (number/ha)	單 價 Price (NT/plant)	產 值 Gross profil (NT/ha)	生產成本 Cost of production (NT/ha)	純收益 Returns (NT/ha)	指 數 Index	增 值 Increment (NT/ha)
1	1,327,500	0.3	398,250	145,370	252,880	5,826.7	(+)248,540
2	922,000	0.3	276,600	140,512	136,088	3,135.7	(+)131,748
3	1,016,665	0.3	305,000	131,420	137,580	3,999.5	(+)169,240
4	1,227,999	0.3	368,400	151,320	217,080	5,001.8	(+)212,740
5	925,000	0.3	277,500	133,820	143,680	3,310.6	(+)139,340
6	689,500	0.3	206,850	136,612	70,688	1,628.8	(+) 66,348
7	135,500	0.3	40,500	36,160	4,340	100.0	

*：The same as table 25.

八、甘藷機械化的研製

1.插植機：

目前雜糧機械尚未普及，甘藷插植仍賴人工作業，一般插植方法，在砂質土壤時，一手拿苗、一手插植，於粘質土壤插植時因無法用手插植，必需一人拿鋤頭挖穴，一人放甘藷苗，不但花工費時非常辛勞。為解決甘藷插植問題，屏東農專及嘉義農試分所研製甘藷插植機冀能代替人工作業。為促進甘藷栽培一貫機械化作業屏東農專推行之單人一畦雙行式甘藷插植機，（一人駕駛一人插二行，雙行植）嘉義農試分所改良之二人三畦單行式甘藷插植機（一人駕駛、二人共插三行單行植）。根據機插試驗的結果，以甘藷產量而言，一畦種雙行與一畦種單行對甘藷產量應無差異，而且一畦雙行植所需苗數增加1/3，以種植時間而言機插一畦種兩行,每公頃需40小時,插一畦種單行每公頃為30小時，人工插植一畦種雙行每公頃為88小時,一畦種單行76小時,雙行植比單行植費工較多。以甘藷收穫作業而言，雙行植收穫較困難，故站在省工與經濟立場，以一畦種單行為佳。

2.收穫機：

目前甘藷的採收，通常用牛犁，將藷畦兩側或一側犁開，再將塊根犁翻一側，其所費工時，在生產作業上佔很大的比例，在勞力缺乏的現在，以代耕方式利用收穫機來收穫甘藷是不可避免的趨勢。嘉義農試分所目前已研製成甘藷收穫機、它的構造主要的部份是由割蔓機、除蔓機、破畦及挖藷犁、輸送柵鏈、主架、尾輪及轉動裝置等七部份所構成。操作的方法是利用曳引機附掛收穫機，作業時由曳引機帶動收穫機，前端裝割蔓機，先將莖葉切斷再由除蔓板推至溝中。畦之兩側由破畦犁犁開，挖藷犁將塊根與泥土一同挖起，在經過輸送鏈時土塊自輸送鏈條空隙中掉入地面，塊根則落於畦面排列，便於人工撿藷，分級包裝。收獲機之作業效能，可代替人工割蔓及收獲作業，將割蔓、破畦、挖藷、撿藷等項工作一次完成。工作效率每公頃6.7小時,較人工收穫快約10倍。又除蔓機可將甘藷蔓推到畦面兩旁，以利挖

藷作業之進行。割蔓機可將甘藷蔓切斷3-15公分便於莖葉埋入土中。

用甘藷收穫機收穫比人工收穫乾淨，人工採收塊根埋沒率7.7%,機收爲1.8%。每公頃收穫成本費可減少4.8%，塊根受傷率較高。塊根受傷率以人工採收者爲9.3%，以機收者爲5.5%，故可知採用甘藷機收穫確能節省大量勞力[6,17,18]。但現今甘藷以食用爲主，塊根必需讓消費者挑選，故保持甘藷外觀完整很重要。基於此，桃園區農業改良場目前正進行收穫機改良工作，針對目前的機型其輸送柵鏈過長，且以鐵條爲之，當甘藷在上面滾動之時，容易因碰撞而破皮。故擬將柵鏈縮短，並將鐵條套上柔軟塑膠套，如此一來機收甘藷將會更加實用。

結　　論

(一)品種選擇：選擇利用價值較高的推廣品種。

(二)優良藷苗：選取25－30公分左右，具有7－8 節、6－7片葉片的先端苗。

(三)入土節數：埋入3－4節爲佳。

(四)插植方式：春作以斜插法較有利，秋作則以水平插較有利。

(五)開土與否：開土能提高規則藷形比例，並降低小藷產量。

(六)開土深度：大開土與小開土對大藷及總產量之差異不大。

(七)開土時間：插植後40天開土較有利。

(八)栽培密度：低密度栽培(1X0.25公尺)的大藷產量最高。

(九)肥料用量：

1.氮素可增加塊根數目，並增加收量，且其適當的施用期是在定植後40天內施用。

2.鉀肥會增加大形藷之比例，但最高以不超過每公頃施用210公斤的量爲宜。

3.氮、鉀及種植苗數對塊根產量之變異約占76%。

4.甘藷在生育期中有灌溉及無灌溉，氮及鉀對塊根產量所產生效應面形態無不同影響，僅在有灌溉之條件下，其塊根產量比無灌溉者爲高。

(十)收穫期：以定植後 5 個月爲宜。

(十一)產期調節：錯開產期可避免因盛產而導致價賤之情事。

(十二)機械化研製：插植機：一畦種單行之插植機，比人工插植可節省1.5倍的人力。收穫機：工作效率較人工快約十倍。

參考文獻

1. 台灣農業年報，1992. 台灣省政府農林廳編印, pp.54-55。

2. 李良，簡金寬，蔡富，1968. 甘藷三要素施用量試驗。台灣省省農林廳編印, pp1-32。

3. 李良，1968. 應用效應曲面研究氮、鉀及種植密度對甘藷塊根產量之影響。中華農學會報新62期 16-28。

4. 李良，1969. 甘藷肥料試驗效應曲面及適當經濟配合量之研究。中華農學會報新66：30-49。
5. 李良，1979. 甘藷增產可能性及其限制因素之探討與改進對策。台灣雜糧增產之研究p. 242-249。
6. 李良，1985. 甘藷栽培技術。行政院農業委員會、台灣省政府農林廳編印。PP. 1-62。
7. 李良，1986. 甘藷收穫指數之變異及其在育種上關係之研究。中華農學會報136：25-36。
8. 李良，1988. 臺灣甘藷產業之現況及展望。科學農業36(9-10)：255-264 。
9. 李良, 嚴新富. 1988。栽培技術對甘藷品種光合產物生產及分配影響。中華農學會報新141：47-60。
10. 李良，1989. 肥料要素與甘藷生長及收量之關係。科學農業 37(11-12)：281-287。
11. 辛仲文，1982. 食用甘藷栽培法試驗。雜糧作物試驗研究簡報24：28-31。
12. 辛仲文，彭武男, 1983. 食用甘藷栽培法試驗(第二報) 。雜糧作物試驗研究簡報25：13-15。
13. 辛仲文，林文龍，林維和，1989. 食用甘藷保溫育苗技術試驗。雜糧作物試驗研究年報P. 27～30。
14. 邱發祥，1981. 食用甘藷栽培法試驗。雜糧作物試驗研究簡報25：16 -19。
15. 果菜運銷統計年報，1983. 台北農產運銷股份有限公司編印。pp. 106-117。
16. 林國謙，溫西濱，1956. 甘藷施肥適量試驗。農業研究6(2)：1-14。
17. 林金鐓，蘇重生，翁金瑞，1990. 甘藷插植機田間試驗。77年農機研究發展與示範推廣報告30-32。
18. 林文雄，王明茂，鄭克溫，蔡界益，林金鐓，1990. 甘藷收穫機多用途示範。77年農機研究與示範推廣報告40-41。
19. 姜金龍，辛仲文，陳正男，1992. 北部地區食用甘藷保溫育苗及產銷改進示範。八十一年飼料雜糧作物生產改進計畫執行報告pp. 1-7。
20. 食用甘藷品種，1983. 台灣省農業試驗所嘉義農業試驗分所編印pp. 1-16。
21. 張守敬，曾憲鼎，1952. 台灣省甘藷三要素適量試驗。農業研究3(4)：7-12。
22. 華應雄，周星娣，1984. 中國甘藷栽培學。上海科學技術出版社PP. 133-135。
23. 詹平喜，潘金塗，1989. 甘藷不同插植方法、開土厚度及時期對甘藷塊根形狀及產量之影響。雜糧作物試驗研究年報P13～18。
24. 賴永昌，賴昭蓉，廖嘉信，1990. 收穫期對不同甘藷品種、品質之影響。雜糧作物試驗研究年報17-24。
25. 賴永昌，廖嘉信，1991. 收穫期對甘藷品質之影響，II夏季甘藷在不同收穫期下對其品質的影響。 雜糧作物試驗研究年報13-21。
26. Bhagsari, A. S. and S. A. Harmon, 1982 Photosynthosis and photosynthate

partitioning in sweet potato genotypes J. Amer. Soc. Hortsci. 107(3) : 506-510.
27. Bhagsari, A. S. and A. C. Willis Jr, 1983 Canopy photosythesis and dry matter partitioning of selected sweet potato genotypes Hoitscience 18(2) : 172.
28. Chen H. Y., 1982. Marketing of sweet potato in Taiwan. Sweet potato procedings of the first international symposium pp. 413-420.
29. Collins, W. W.,1989.Improvement of nutritional and edible qualities of sweet potato for human consumption pp : 201-226. In : Planning conference on exploration, maintenance and ultilization of sweet potato genetic resources. International Potato Center, Lima, Peru.
30. Huett D. O. and G. H. O'neill, 1976. Growth and development of short and long season sweet potato in subtropical Australia. Expl. Agric., 12 : 385-394
31. Li, L. and C. H. Kao., 1891. Effect of nitrogen application time on tuber growth and vine of sweet potato Proc. Natl. Sci. Counc. ROC. Vol5. No.1 pp. 49-52。
32. Picha, D. H., 1986. Carbohydrate changes in sweet potatoes during curing and storage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(6) : 89-92.
33. Purcell, A. E., D. T Pope and W. M. Walter, 1976. Effect of length of growth season on protein content of sweet potato cultivars. Hortscience 11(1) : 31.
34. Romaine, J. D., 1965. Consider plant food content of your crops. Better crops with plant food May-June : 1-8 .
35. Scott, E. L. and Ogle, W. L., 1952. The mineral uptake by the sweet potato Better crops with plant food 36(8) : 12-16.

誌　謝

承蒙農委會經費補助及陳建山博士指導之下，一系列甘藷栽培試驗得以順利進行，深表謝沈。報告整理期間，承蒙文化大學園藝系李良主任不吝提供資料與斧正，一併致謝。

The Improvement of Cultural Practice for Sweet Potato production

J. L. Jiang, J. W. Shin, and W. H. Lin
Taoyuan District Agricultural Improvement Station Hsin-wu, Taoyuan, Taiwan
C. H. Liao, and Y. T. Lai
Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI Chiayi, Taiwan
C. S. Chang, and P. S. Chan
Hualien District Agricultural Improvement Station Chi-an, Hualien, Taiwan, Republic of China

ABSTRACT

Factors affecting the yield and quality of sweet potato can be classified into two groups; those factors originated from the nature include climate, soil productivety and fertility, and the prevalence of insects and diseases. Impacts from the human beings include varietal performance, cultural practices, and other measures such as capital investment and consumers' preference. The enhancement in yield and quality of any crop can be achieved by developing varieties capable of matching the environmental conditions under appropriate cultural practices. For sweet potato, major concerns related to cultural practices include the selection of high quality vine cuttings and the optimum decision in planting time, planting method, planting density, fertilization, irrigation, soil banking, and insect and disease management. Due to the shortage of farm labor, the development of mechanization, especially for planting and harvesting, is also essential to the successful production of sweet potato. In order to increase farmers' profit, the adjustment of harvest time to meet market demand should be considered. Sweet potato is a better diet as compared to rice in terms of its higher nutritional value and dietary fiber content and lower calorie content. Studies are needed to expand its utilization and to develop modern processing techniques in order to facilitate the production of this important food crop.

(Key words : Sweet potato, cultural practices and improvement)